

В лабораторных условиях были изготовлены образцы фанеры, ламинированные фенольными пленками с использованием фенолкарданолформальдегидных пропиточных смол. Результаты анализов ламинированной фанеры представлены в табл. 3.

Таблица 3

Свойства ламинированной фанеры

№ п/п	Показатель	Смола с содержанием в рецептуре карданола, % мас.			Пленка Coveright
		0	10	15	
1	Прочность склеивания облицовочного покрытия	Норма	Норма	Норма	Норма
2	Выделение формальдегида при испытаниях методом газового анализа, мг/(м <sup>2</sup> ·ч)*	0,31	0,22	0,28	0,33
3	Внешний вид	Норма	Норма	Норма	Норма
4	Водопоглощение по методу Кобба, г/м <sup>2</sup>	114	32	36	46
5	Твердость покрытия, Н	2,4	2,6	2,5	2,5
6	Стойкость покрытия к истиранию, мг (после 300 оборотов)	14	15	18	14
* Выделение формальдегида из неламинированной фанеры составляет 2,74 мг/(м <sup>2</sup> ·ч).					

Использование при ламинировании пленок, изготовленных на основе фенолкарданолформальдегидных пропиточных смол, приводит к снижению выделения формальдегида из плиты и значительно снижает водопоглощение плит.

Таким образом, использование фенолкарданолформальдегидных пропиточных смол позволяет изготавливать пленки, обеспечивающие получение ламинированных плит, обладающих высокими эксплуатационными характеристиками.

УДК 676.1.038.2

Асп. А.С. Беляков, А.С. Шаклеин  
Рук. М.А. Агеев  
УГЛТУ, Екатеринбург

## ИССЛЕДОВАНИЕ БУМАГООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ МАКУЛАТУРЫ

Одной из проблем использования макулатуры при производстве бумажных материалов являются низкие бумагообразующие свойства макулатурных волокон, ухудшающиеся по мере числа циклов переработки, что приводит к значительному снижению качества бумаги и картона.

Наши экспериментальные исследования (рис. 1) показали, что максимальная разрывная длина отливок из макулатурной массы 4550 м, а сопротивление раздираанию 91 гс, что существенно ниже показателей отливок из первичных волокон, у которых максимальная разрывная длина 6150 м, а сопротивление раздираанию 135 гс.

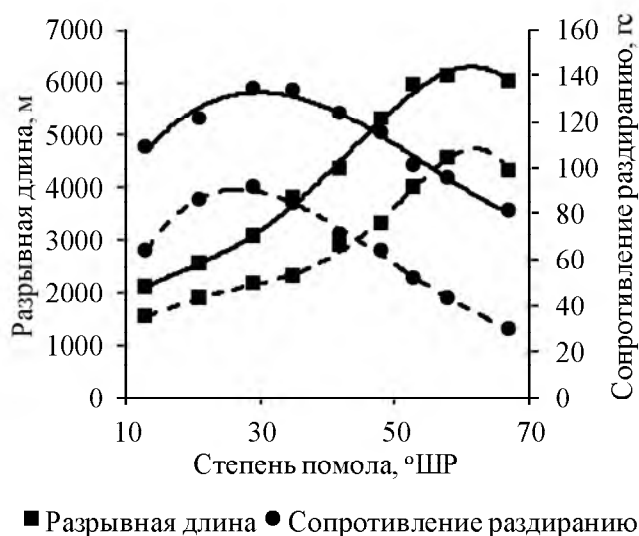


Рис. 1. Зависимость физико-механических показателей отливок из первичных и вторичных волокон от степени помола  
 — первичное волокно; - - - вторичное волокно

Ухудшение прочностных свойств бумаги из макулатуры связывают со снижением бумагообразующих свойств вторичных волокон, объясняя это «необратимым ороговением», – понятием, характеризующим снижение способности к набуханию и удержанию воды высушенными целлюлозными волокнами. Это хорошо иллюстрируется результатами наших экспериментальных исследований (рис. 2).

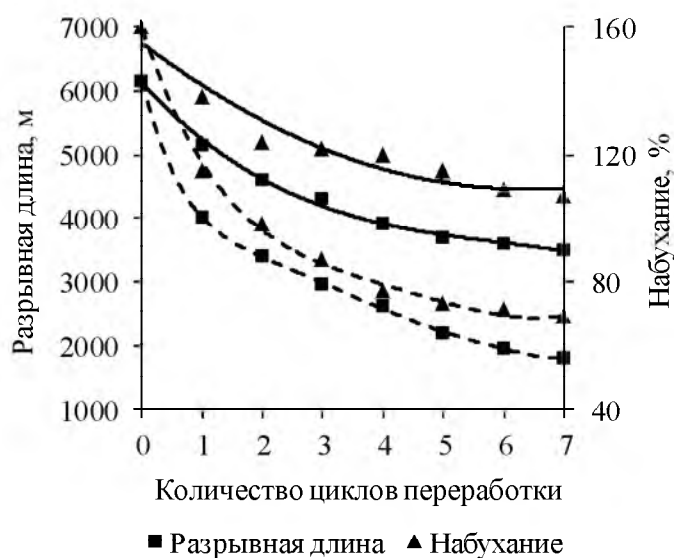


Рис. 2. Зависимость свойств бумаги от числа циклов переработки:  
 — обработанное волокно; - - - необработанное волокно

Анализ рис. 2 позволил установить зависимость между разрывной длиной и степенью набухания для всех циклов переработки макулатуры (рис. 3) как термообработанной (см. ниже), так и подверженной обычной переработке. На основе графика (см. рис. 3) можно утверждать, что степень набухания оказывает существенное влияние на бумагообразующие свойства и что между набуханием волокна и разрывной длиной существует пропорциональная зависимость.

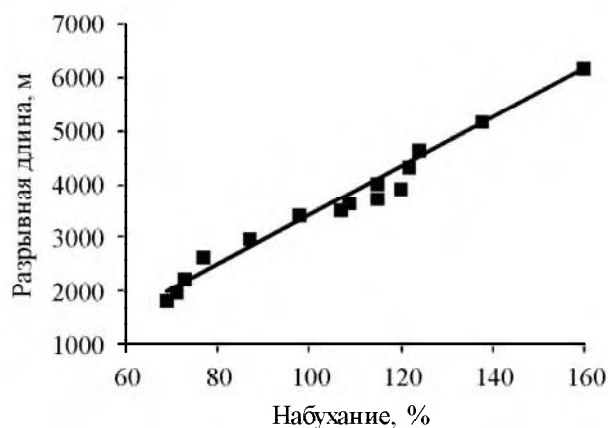


Рис. 3. Влияние степени набухания волокна на разрывную длину

Ухудшение бумагообразующих свойств, и в частности разрывной длины, связывают с «необратимым ороговением». Различные исследователи по-разному объясняют это явление [1-3].

Однако, по нашему мнению, причиной ороговения может являться то, что в результате размола и других механических воздействий значительное количество макро- и микрофибрилл выступают из волокна, покрывая его как бы микроскопическим ворсом. При обезвоживании бумажного листа эти микроворсинки за счет переплетения с ворсинками соседнего волокна образуют плотную структуру с размерами капилляров  $10^{-7} - 10^{-8}$  м, в которые при повторном смачивании проникновение молекул воды затруднено. Особенно плотная структура образуется на поверхности бумажного листа, чему способствует контакт с поверхностью сушильных цилиндров. Температура поверхности сушильных цилиндров значительно выше средней температуры сушки бумаги, что приводит к частичной деструкции свободных гидроксильных групп (рис. 4) и, следовательно, к гидрофобизации поверхности бумажного листа. Это ведет к снижению смачиваемости, скорости и степени набухания бумаги при ее повторном роспуске в воде.

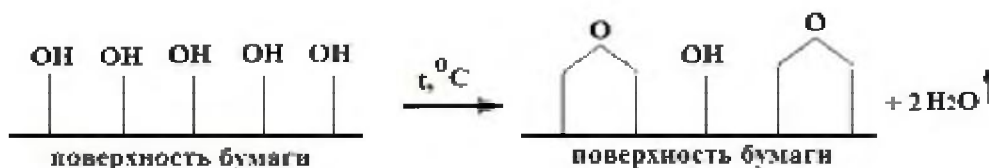


Рис. 4. Гидрофобизация поверхности бумаги при сушке

Для улучшения бумагообразующих свойств нами предложена обработка макулатуры 1,5 %-ным раствором NaOH при температуре 95 °С в течение 30 мин. Результаты представлены на рис. 2. Видно, что предварительная щелочная обработка позволяет улучшить бумагообразующие свойства вторичных волокон и увеличить цикличность их использования.

### *Библиографический список*

1. Папков С.П. Взаимодействие целлюлозы и целлюлозных материалов с водой. М.: Химия, 1975. 231 с.
2. Jaume G., Hunger C. Электронно-микроскопическая картина межволоконных связей в листе // *Das Papier*. 1957. № 7-8. С. 140-145.
3. Аккерман К., Гетшинг Л., Пакаринен Х. Бумагообразующие свойства вторичного волокна // *Papiermaking Science and Technology. Book 7: Recycled Fiber and Deinking*. Jyvaskyla, Finland, 2000. P. 359-441.

УДК 678.019

Студ. А.В. Бусаров, М.Н. Малыгин  
Асп. С.В. Ислентьев  
Ст. преп. Д.Ш. Гарифуллин  
Рук. В.М. Балакин  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ АМИНОЛИЗА ПОЛИКАРБОНАТА**

Существенную долю в мировом производстве гетероцепных полимеров занимают поликарбонаты\*. Благодаря комплексу физико-механических свойств поликарбонаты нашли широкое применение в различных отраслях промышленности и народного хозяйства. Увеличение производства и потребления поликарбонатов приводит к увеличению его отходов, утилизация которых является важной экологической проблемой.

Целью данной работы является изучение реакции аминολиза ароматических поликарбонатов алифатическими аминами с последующим применением продуктов аминολиза для получения огнезащитных составов для древесины. Продукт аминολиза используется как аминосодержащий компонент для реакции Кабачника-Филдса с получением аминометиленфосфоновых кислот с последующей нейтрализацией водным раствором ам-

---

\* Пономарев В.Т., Лихачев Н.Н. Состояние и перспективы рынка конструкционных термопластов // *Пластические массы*. 2000. №6. С. 4-8.